



## BULLETIN GRANDES CULTURES

12<sup>ème</sup> vol. 4<sup>ème</sup> édition

MAAARO - des spécialistes en grandes cultures

novembre 2012

### Table des matières

1. Cicadelle de la pomme de terre dans la luzerne: Perspectives pour 2013
2. Pour en savoir un peu plus sur le soufre contenu dans le fumier
3. Risques associés aux rotations courtes dans le canola
4. Tournée ontarienne sur la biomasse—L'avez-vous manquée?
5. Gadgets et idées pour le grain
6. Faut-il ajouter du sulfate d'ammonium au glyphosate?
7. Adapter les méthodes d'échantillonnage du sol selon les conditions de l'épandage en bandes

#### Préparé par:

Bonnie Ball, spécialiste de la fertilité du sol  
Scott Banks, spécialiste des cultures émergentes  
Tracey Baute, entomologiste, chargée de programme-grandes cultures  
Horst Bohner, chef de programme, soya  
Christine Brown, chargée de programme, gestion des éléments nutritifs des grandes cultures  
Mike Cowbrough, chargée de programme, lutte contre les mauvaises herbes, grandes cultures  
Brian Hall, spécialiste des récoltes de remplacement  
Adam Hayes, spécialiste de la gestion des sols-grandes cultures  
Peter Johnson, spécialiste des céréales  
Jack Kyle, spécialiste des animaux de pâturage  
Ian McDonald, coordonnateur de la recherche appliquée  
Gilles Quesnel, spécialiste de la LIEG sur les grandes cultures  
Helmut Speiser, ingénieur  
Greg Stewart, spécialiste du maïs  
Albert Tenuta, pathologiste, chargé de programme-grandes cultures

Éditeur: Joel Bagg, spécialiste en culture fourragère  
Compilation: Julie Gamache

### Cicadelle de la pomme de terre dans la luzerne: Perspectives pour 2013

Par Gilles Quesnel, spécialiste de la LIEG sur les grandes cultures et Joel Bagg, spécialiste en culture fourragère, MAAARO

L'été dernier, la cicadelle de la pomme de terre (CPT) a certainement été fidèle à sa réputation d'être l'un des ravageurs les plus redoutables de la luzerne en Ontario. Dans bon nombre de régions de la province, les dommages causés par les déprédations de la CPT ont entraîné des réductions de rendement de plus d'une tonne à l'acre dans la luzerne, ce qui représente environ une perte de 200 \$/acre. Bien que les dommages causés par la CPT aient été beaucoup plus importants que la normale, ils n'ont pas été détectés comme tels, car on a imputé le ralentissement de la croissance et le rabougrissement des plants au temps sec et chaud (figure 1). Il est vrai que le manque d'eau a nui à la culture, mais ce sont les déprédations de la cicadelle entre juin et la mi-août qui sont responsables de la majorité des dommages.



### Dommages causés par la CPT

Les dommages visuels causés par la CPT ne sont pas si marqués que le déchiquetage des feuilles du charançon postiche de la luzerne. La cicadelle se nourrit plutôt en enfonçant sa pièce buccale à la pointe des feuilles pour ponctionner la sève du plant de luzerne. Elle y injecte ainsi une toxine qui altère le transport des fluides et des éléments nutritifs dans les feuilles. C'est ce qui donne la brûlure caractéristique de la cicadelle qui se manifeste au début par des taches jaunâtres cunéiformes à la pointe des feuilles (figure 2).



Figure 2 : Symptômes de brûlure de la cicadelle.

### Pertes de rendement et de qualité

Les dommages causés par les déprédations de la CPT compromettent l'élongation des tiges, nuisent à la croissance des racines et provoquent l'enroulement des feuilles et le rabougrissement des plants. L'ampleur des dommages causés par la CPT est étroitement liée au moment et à l'intensité de l'infestation. En 2012, la CPT est apparue en Ontario à la fin mai, et les populations ont gonflé rapidement jusqu'au début d'août pour décliner très vite à la mi-août. À la fin-juillet, il n'était pas rare d'observer des champs de luzerne avec des populations de CPT 50 fois supérieures au seuil d'intervention. En l'absence de traitement, les populations élevées de CPT ont réduit les rendements de luzerne de plus d'une tonne à l'acre, soit environ l'équivalent d'une coupe de luzerne à mi-été (figure 3). Les dommages causés par les déprédations de la CPT ont aussi réduit la teneur en protéine brute de la luzerne récoltée.

Les nouvelles parcelles ont été particulièrement touchées cet été et ont été, dans certains cas, presque détruites. La recherche montre que la réduction de rendement et de vigueur dans les parcelles fortement endommagées se répercute les années suivantes et peut accroître les risques de destruction par l'hiver.

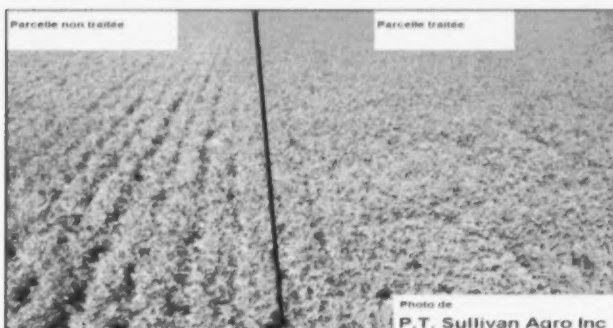


Figure 3 : Deux parcelles de luzerne, deux semaines après un traitement insecticide sur celle de droite.

La cicadelle de la pomme de terre ne survit pas à l'hiver en Ontario, mais y migre chaque année, habituellement autour de la fin mai, portée par les fronts atmosphériques. C'est pourquoi l'ampleur de l'infestation de cette année n'a pas de répercussions sur celle de l'année prochaine.

Les pertes économiques attribuables aux dommages causés par les cicadelles surviennent bien avant l'apparition des symptômes. Le dépistage est le seul moyen de repérer les populations élevées de cicadelles avant l'apparition des dommages. Il est particulièrement important de surveiller les plantules. Le dépistage à l'aide de filets-fauchoirs à partir de la mi-juin permet d'évaluer l'ampleur de l'infestation et de déterminer s'il y a lieu d'avancer la date de coupe ou de procéder à une pulvérisation. Le coût du traitement se situe entre 15 et 20 \$ l'acre (6 à 10 \$ pour l'insecticide, 10 à 12 \$ pour la pulvérisation). Pour plus d'information sur les variétés de luzerne résistantes à la CPT, le dépistage, les seuils d'intervention et les choix d'insecticides, voir le site suivant : <http://bit.ly/N8GaMp> (en anglais seulement).



Figure 4 : Cicadelle adulte de la pomme de terre.

### Pour en savoir un peu plus sur le soufre contenu dans le fumier

par Christine Brown, chargée de programme, gestion des éléments nutritifs des grandes cultures, MAAARO

L'apport de soufre a eu de nombreux effets positifs sur le rendement au cours de la saison de croissance 2012. Est-ce que cela peut être dû au temps sec? Serait-ce relié à l'amélioration constante de la lutte contre la pollution industrielle?

Quelle que soit la raison, les effets positifs du soufre sur le rendement des cultures stimuleront sans doute l'utilisation du soufre dans les programmes de fertilisation. La bonne nouvelle c'est qu'il y a du soufre dans le fumier et dans d'autres amendements organiques !

### Pourquoi le soufre est-il important?

Le soufre est un constituant de plusieurs enzymes protéiniques qui participent à la photosynthèse et à la fixation de l'azote dans les plantes. Le soufre se retrouve aussi dans les acides aminés essentiels au bétail.

### Sous quelles formes trouve-t-on le soufre?

Le soufre se présente sous de nombreuses formes. C'est cependant sous forme de sulfate ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) que les plantes peuvent l'assimiler. Le diagramme du cycle du soufre (figure 1) montre que cet élément est présent dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de soufre et de sulfure d'hydrogène. L'eau de pluie, les résidus de culture et d'animaux (fumier) apportent du soufre au sol, surtout sous forme de soufre organique. Le soufre est également présent dans le sol sous forme de sulfure ( $\text{S}$ ), de soufre élémentaire ( $\text{S}$ ) et de sulfate. Le soufre passe d'une forme à l'autre selon un processus semblable à celui de l'azote.

Presque tout le soufre contenu dans le sol est fixé à la matière organique du sol et doit être minéralisé sous forme de sulfate par les microorganismes du sol. Sous cette forme cependant, le soufre risque d'être lessivé, comme l'azote des nitrates. Le soufre peut aussi se volatiliser, et ce phénomène est accentué par le travail du sol.

### Quelle quantité de soufre contient le fumier?

Jusqu'à récemment, la teneur en soufre du fumier n'était pas analysée sur une base régulière. Les valeurs estimées au tableau 1 sont basées sur un nombre limité d'échantillons. Les teneurs varient selon les espèces d'animaux et entre les animaux d'une même espèce. La teneur en soufre du fumier dépend de la concentration de soufre dans la ration et dans les grains récoltés ainsi que du type de logement du bétail et des conditions d'entreposage du fumier. Des estimations précises peuvent être effectuées à partir d'analyse sur la teneur en soufre d'un échantillon de fumier.

Les résultats d'analyse de fumier donnent la teneur en soufre total. Environ un tiers du soufre contenu dans le fumier se présente sous forme de sulfate. Le reste est présent sous forme organique, et devient assimilable plus lentement avec l'activité bactérienne dans des sols réchauffés et bien aérés.

Au Wisconsin, les apports de soufre sont recommandés de façon plus régulière et la disponibilité du soufre provenant du fumier a fait l'objet d'études. Environ la moitié du soufre contenu dans le fumier est présumé assimilable par les cultures l'année où ce dernier est épandu. Lorsque du fumier est épandu dans un même champ plusieurs années consécutives, le sol contient du soufre résiduel provenant des épandages antérieurs, tout comme dans le cas de l'azote organique du fumier. Un crédit additionnel de 10 pour cent est alloué après le second épandage et un crédit additionnel de soufre de 15 pour cent est alloué après le troisième épandage. On trouvera ci-dessous, à titre d'exemple, les quantités estimées de soufre assimilable par la culture lorsque 20 tonnes de fumier de bovins laitiers sont épandues dans le même champ chaque année et que les résultats d'analyse donnent 3 lb/tonne de S total.

Fumier @ 20 tonnes/acre avec 3 lb/acre de soufre total	S assimilable (50 % du total)	Crédit de soufre résiduel	Soufre total assimilable
Épandage – année 1	30 lb/acre	---	30 lb/acre
Épandage – année 2	30 lb/acre	3	33 lb/acre
Épandage – année 3	30 lb/acre	4,5	35 lb/acre

Tableau 1 : Teneur approximative en soufre provenant de divers types de fumier (à l'épandage)

Source de fumier	Solide lb/tonne (kg/T)	Liquide lb/1000 gallons (kg/1000 L)
Porcs	---	4 à 7 (0,4-0,7)
Bovin laitier	1 à 2 (0,5-1)	2,5 à 4 (0,25-0,4)
Bovin de boucherie	2 à 4 (1-2)	3 à 5 (0,3-0,5)
Volaille	4 à 6 (2-3)	9 (0,9)
Biosolides	~5 (2-3)	---
Granulés de biosolides	15 à 20 (7-10)	---
N-Viro	55 à 60 (27-30)	---
Compost de bacs bruns	2,5 à 5 (1,3-2,5)	---

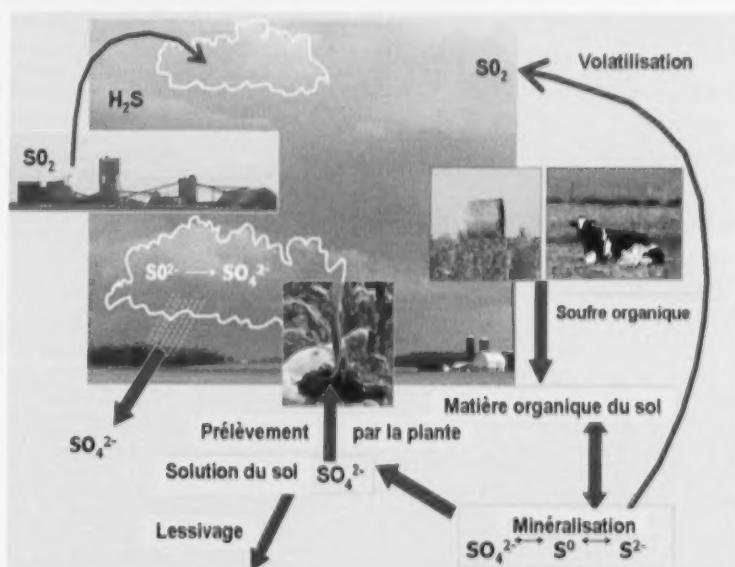


Figure 1. Cycle du soufre en milieu agricole



## Quelle est la quantité de soufre prélevée par les cultures?

Ce sont les cultures à haut rendement et fixant l'azote qui prélèvent les plus grandes quantités de soufre. On trouvera au tableau suivant les quantités approximatives de soufre prélevées par diverses cultures commerciales présentant des rendements moyens. Le soufre provenant du fumier n'est pas toujours présent en quantité suffisante pour les cultures très productives. Toutefois, l'effet de l'apport de sources commerciales de soufre sur les cultures est moins marqué lorsque du fumier est épandu régulièrement.

**Tableau 2 : Quantité approximative de soufre prélevée par diverses cultures commerciales**

Culture	Rendement /acre	Soufre lb/acre	Culture	Rendement /acre	Soufre lb/acre
Mais-grain	150 boisseaux	10	Blé (grains seulement)	80 boisseaux	6
Tiges de maïs	4,5 tonnes	15	Blé (paille seulement)	3 tonnes	10
Soya	40 boisseaux	4	Orge (grains seulement)	60 boisseaux	4,5
Canola	45 boisseaux	15	Orge (paille seulement)	1,5 tonne	6
Haricots secs	30 boisseaux	5	Avoine (grains seulement)	80 boisseaux	5
Luzerne	5 tonnes	25	Avoine (paille seulement)	2 tonnes	9
Trèfle rouge	2,5 tonnes	7	Seigle (grains seulement)	45 boisseaux	10
Mil (foin)	2,5	5	Seigle (paille seulement)	2 tonnes	4

Tiré de la publication, *Gestion des éléments nutritifs destinés aux cultures- Pratiques de gestion optimales*

## Risques associés aux rotations courtes dans le canola

par Brian Hall, spécialiste de la culture des haricots comestibles et du canola, MAAARO

Les résultats obtenus par les producteurs ainsi que les recherches sur le sujet montrent bien que les rotations courtes ne fonctionnent pas dans le cas du canola. Dans certaines régions productrices de l'Ontario, on a raccourci

l'intervalle de rotation dans le canola (c.-à-d. le nombre d'années entre deux cultures de canola).

## Pertes de rendement

Dans l'Ouest du Canada, la valeur économique du canola incite les producteurs à privilégier de courtes rotations, et même à cultiver du canola sur des résidus de canola. Les dossiers d'assurance-récolte dans l'Ouest, sur une période de six ans, révèlent que c'est la monoculture de canola qui donne les moins bons rendements, avec des réductions de 16 à 20 % comparativement aux champs où l'on pratique des rotations d'un ou deux ans. C'est avec un intervalle de trois ans qu'on obtient toutefois les meilleurs rendements, lesquels sont de 5 % supérieurs à ce qu'on obtient avec des intervalles de rotation d'un ou deux ans. Ces résultats indiquent qu'aux prix actuels du canola, la monoculture de canola donne un revenu brut moyen de 120 \$/acre de moins (réduction de rendement de 20 % avec un rendement de 1 tonne/acre). La monoculture peut aussi augmenter les coûts en raison des fongicides additionnels requis contre les risques accrus de sclérotiniose.

Un essai échelonné sur neuf ans dans l'Ouest du Canada a confirmé les résultats obtenus par les producteurs. Ainsi, les revenus bruts de la monoculture de canola étaient de 100 à 150 \$/acre de moins que dans le cas d'une culture aux quatre ans. Un intervalle de rotation d'un ou deux ans a permis d'améliorer la réduction de rendement, mais n'a pas donné d'aussi bons résultats qu'un intervalle de rotation de trois ou quatre ans. Alors, quels sont les risques?

## Maladies

Étonnamment, la recherche ne montre pas d'avantages économiques associés à l'application de fongicides en monoculture de canola, même s'il est bien connu que les risques de sclérotiniose augmentent lorsque les rotations entre des cultures sensibles sont courtes. Les risques de jambe noire, de maladies des semis et de hernie augmentent avec des rotations courtes. La hernie (figure 1) peut être une véritable maladie dormante, car aucun cas n'a encore été rapporté en Ontario dans le canola, bien que la maladie existe bien ici. C'est probablement parce que les producteurs ont toujours fait de bonnes rotations dans le canola. Cette maladie terricole peut être un véritable problème, car il existe peu de moyens de lutte et les variétés résistantes commencent à peine à être offertes. De plus, une fois présente dans un champ, elle y restera toujours. Par ailleurs, les maladies qui s'attaquent aux jeunes pousses s'intensifient, réduisant la densité des peuplements malgré le recours aux traitements de semences.

## Insectes

Les altises et la cécidomyie du chou-fleur peuvent devenir de plus en plus nombreuses en raison de conditions favorisant leur propagation et leur survie hivernale. Il est clair que les niveaux de population de cécidomyie en 2012 étaient plus élevés aux endroits où de canola semé

tardivement avait été cultivé à proximité en 2011. Les populations de larves de la mouche du chou, contre lesquelles on ne dispose pas de moyens de lutte, peuvent aussi augmenter.

### Lutte contre les mauvaises herbes

Les choix limités en matière d'herbicides signifient que les producteurs devront se montrer plus vigilants pour lutter contre les repousses spontanées de canola et les mauvaises herbes dominantes dans les cultures de rotation.

La rentabilité de la culture du canola incite aux rotations courtes, mais les gains réalisés à court terme entraînent des problèmes à long terme. La meilleure stratégie pour lutter contre les ravageurs et accroître la tolérance du canola est d'avoir recours à des intervalles de rotation de trois ou quatre ans.



Présence de hernie sur une racine de canola (avec la permission du Canola Council).

## Tournée ontarienne sur la biomasse – L'avez-vous manquée?

par Ian McDonald, coordonnateur de la recherche appliquée, et Scott Banks, spécialiste des cultures émergentes, MAAARO

La deuxième tournée annuelle ontarienne sur la biomasse, qui s'est déroulée du 17 au 27 septembre, a permis de découvrir une série d'activités dans le domaine de la bioéconomie au sein de l'ensemble de la filière de la biomasse qui est en pleine évolution.

Les biocultures vivaces occupent actuellement environ 2000 acres en Ontario. Ces cultures destinées à la biomasse comprennent des graminées vivaces indigènes, comme le panic raide, le barbon, le faux-sorgho penché, la spartine pectinée et autres. Ces espèces faisaient partie des hautes prairies indigènes qui recouvraient auparavant une grande partie de l'Est et du Centre de l'Amérique du Nord. Le miscanthus, originaire d'Asie, est une autre espèce qui peut être utilisée pour la production de biomasse.

### Avantages agronomiques

Une fois établies, ces graminées vivaces présentent de nombreux avantages par rapport aux cultures céréalières usuelles.

Ainsi,

- elles ne nécessitent pas de travail du sol;
- elles exigent peu de pesticides et d'engrais, ce qui en fait des cultures relativement économiques à faire pousser;
- les périodes de récolte ont lieu très tard à l'automne jusqu'au début du printemps, ce qui ne nuit pas aux activités de récolte des cultures de céréales;
- la machinerie couramment utilisée pour faire les foin peut servir à la récolte de ces cultures plus lourdes à haut rendement avec seulement des ajustements mineurs.

Les rendements ont varié de 4 à 6 tonnes/acre (matière sèche) pour le panic raide et de 8 à 10 tonnes/acre pour le miscanthus. Les rendements varient en fonction de facteurs géographiques (chaleur), du type de sol et de l'âge des parcelles.

### Les difficultés liées à l'établissement

Le plus difficile pour les agriculteurs qui veulent se lancer dans ce type de culture, c'est la patience que cela exige pour passer au travers des premières années de l'établissement. En effet, ces graminées vivaces de saison chaude sont de faibles compétitrices jusqu'à ce qu'elles soient entièrement établies. L'établissement peut donc être un long processus fastidieux pour les producteurs habitués à cultiver des céréales qui poussent rapidement pour la plupart dans des champs exempts de mauvaises herbes.

La tournée nous a aussi permis de découvrir de nouvelles parcelles et de revoir les champs découverts l'an dernier. C'était très encourageant de voir des champs de panic raide prospères et densément peuplés, dont les plants arrivent à hauteur de poitrine, ainsi que des parcelles de miscanthus plus hauts que nos têtes. Bon nombre de ces champs semblaient en piètre état l'an dernier, ce qui démontre bien à quel point il faut être patient. Nous savons comment obtenir des parcelles denses et résistantes. Les parcelles qui sont mal parties vont rester problématiques et continueront de donner des rendements inférieurs. Il était évident en observant des parcelles dans les comtés de Bruce et de Grey, que les graminées semées sans travail du sol dans du gazon qui a été juste éliminé au glyphosate vont prendre beaucoup de temps à s'établir et risquent de demeurer chétives pendant longtemps. Tout comme pour la restauration d'un champ utilisé depuis longtemps comme pâturage, il sera très compliqué de réussir une plantation de graminées destinées à la biomasse sans d'abord maîtriser les mauvaises herbes vivaces. Les possibilités sur les terrains qui supportent mal le travail du sol de même que les choix de cultures annuelles sans travail du sol peuvent être limités. Dans ces cas, la transition vers des cultures vivaces destinées à la production de biomasse peut être particulièrement longue. Toutefois, lorsqu'il est possible d'avoir recours à des herbicides et à des engrais, et d'utiliser d'autres pratiques culturales, l'établissement peut se faire suffisamment rapidement pour obtenir une récolte à la fin de la deuxième année.

### Marchés finaux pour la biomasse

La visite a en outre permis de prendre connaissance des marchés finaux pour la biomasse. New Energy Farms, à Leamington, mélange des produits de biomasse avec du plastique recyclé servant à alimenter des boudineuses de plastique pour la production de tout type d'accessoire. L'an dernier, Home Hardware a commandé plus de 100 000 biocomposteurs vendus dans tout l'Ontario. Ces biocomposteurs étaient aussi durables et de la même qualité que les composteurs faits de résine plastique vierge et étaient offerts dans les mêmes couleurs.

Myers Company, à Brantford, fait l'essai de pellicules plastiques fabriquées à partir de biomasse pour utilisation dans la production de pots en bioplastique dans les pépinières et les serres. L'entreprise cherche à recycler ces pots en bioplastique en pellicule régénérée laquelle peut ensuite être réutilisée pour produire la prochaine génération de pots. La technologie a été mise au point par le Bioproducts Discovery and Development Centre de l'Université de Guelph, au Département de phytotechnie.

Nott Farms, à Clinton, explore l'utilisation de biomasse agricole dans la fabrication de matériaux de construction non structuraux, incluant la substitution directe des panneaux de particules courants. La non-utilisation de formaldéhyde dans le processus constitue l'avantage majeur de ce produit. Un vaste essai de fonctionnement est réalisé à l'aide de biomasse ligneuse dans une usine de l'Alberta. La technologie et le procédé sont directement transférables à la production de biomasse agricole, ce qui pourrait déboucher éventuellement sur un vaste et stable marché.

La production de biomasse à des fins de chauffage a été l'un des premiers marchés pour les cultures de biomasse. Ce marché a toutefois quelque peu décliné en raison des prix actuels du gaz naturel. Un nombre important de résidences et d'entreprises commerciales n'ont cependant pas accès au gaz naturel. Les coûts de chauffage au mazout, à l'électricité et au propane sont assez élevés et continuent d'augmenter. Les arrêts à Gildale Farms à St. Marys, Friendly Fuels à Drumbo, Willowlee Sod Farm Ltd. d'Amielsburg, Switchgreen à Seelys Bay, Northern Metalworks à Sunderland et aux laboratoires RNCanmet de Ressources naturelles Canada à Ottawa ont permis de constater le potentiel de production énergétique à partir de biomasse agricole. Les chaudières commerciales alimentées à la biomasse sont offertes en différentes dimensions en Amérique du Nord comme en Europe. RNCan a trouvé qu'une vaste gamme de biocarburants peut être utilisée avec ce matériel. Les recherches en ingénierie afin que ces appareils soient conformes aux normes d'émission et offrent une combustion complète sont en cours. Canmet fait par ailleurs des recherches pour trouver des biocarburants adéquats et optimiser leur combustion.

On a en outre pu constater que les cultures de biomasse

sont utilisées comme substrat de culture et comme compost en production de champignons en raison des pénuries de paille et de produits de remplacement en Amérique du Nord. Ces cultures de biomasse semblent plus résistantes à l'humidité que la paille de céréales et font d'excellents substrats et composts.

### Transformation de la biomasse

La granulation, l'agglomération et le déchiquetage ont été explorés. Au laboratoire d'Animesh Dutta à l'Université de Guelph, au Collège d'ingénierie, on fait des recherches sur la torréfaction. Certains des plus gros obstacles relatifs à l'utilisation à grande échelle de la biomasse ont ainsi été surmontés, notamment en ce qui a trait à la densification visant à améliorer la stockabilité et le transport de biomasse en vrac de faible densité. Ce procédé va améliorer la capacité de la biomasse à pénétrer les marchés plus traditionnels des produits à base de pétrole. La fabrication de granulés de biomasse pure sans additif qui sont assez durs pour supporter la manipulation et le transport représente encore un défi majeur.

Cette visite fut très fructueuse et nous a permis de découvrir de beaux exemples de réussite et d'envisager de nouvelles possibilités. Joignez-vous donc à nous en septembre prochain pour la 3<sup>e</sup> tournée annuelle sur la biomasse.

### Gadgets et idées pour le grain

Helmut Spieser, ingénieur, MAAARO, Ridgetown

C'est à nouveau le temps des récoltes et le maïs est envoyé vers le séchoir ou directement dans les cellules de stockage. Quand je visite des fermes je vois des choses qui sont simples et qui peuvent rendre la vie plus facile avec les systèmes de manutention et de stockage des grains.



Figure 1. Le déviateur/circuit de déviation en forme de "Y" est monté en haut de la cellule.



### Déviateur/circuit de dérivation (Figure 1)

Combien de fois avez-vous accidentellement mis du maïs par dessus du soya? Avec ce déviateur, cette erreur n'est plus possible. Le circuit de dérivation est raccordé à l'extrémité du tuyau de descente en haut de la cellule et il permet de diriger l'écoulement des grains vers la cellule ou vers un circuit de dérivation. Le circuit de dérivation est fixé à l'extérieur le long du toit et du mur de la cellule pour se terminer à 2 mètres (six pieds) du sol. Une fois que la cellule est remplie, le déviateur est déplacé en position de dérivation et verrouillé avec un cadenas à partir du sol. Si le grain est acheminé vers cette cellule, il sera dévié vers le circuit de dérivation et se retrouvera sur le sol. Le fermier qui possède ce système a pavé l'espace entre toutes les cellules avec du béton. Bien sûr, il y aura du nettoyage à faire, mais au moins la cellule n'est pas contaminée.

### Rampe d'aide pour vider les wagons trémies (figures 2 et 3)

Le maïs humide aura tendance à coller dans les wagons trémies, ce qui nuit à un nettoyage complet. Des fermiers ont eu recours à la peinture de graphite pour le plancher du wagon afin d'aider au nettoyage. Si le maïs colle encore, voici une rampe d'aide. Cette plateforme de fabrication domestique permet, avec des cylindres hydrauliques, d'abaisser la plateforme de sa position d'entreposage vertical. Les cylindres servent alors à surélever de presque 30 cm (1 pi) le wagon d'un côté. Le maïs s'écoule du wagon, nul besoin de taper sur ce dernier.



Figure 2. Wagons amenés sur la rampe d'aide d'une hauteur de 7,5 cm (4 po) pour être complètement vidés

Figure 3. Un cylindre hydraulique élève la rampe à une hauteur de 30 cm (12 po) pour décharger par gravité des grains collants d'un wagon trémie.

### Aligneur de déchargement (figures 4 et 5)

Quand vous tirez plusieurs wagons, il peut être difficile de s'aligner directement sur la trémie d'engrangement.

Voici un système à prix abordable et qui marche. Il se compose d'un capteur de sécurité pour porte de garage et de ruban réfléchissant. On monte le capteur de sécurité sur une membrure d'acier à côté de la grille de déchargement et le capteur est orienté vers le côté du wagon.

Quand le déversoir du wagon est aligné avec la grille d'engrangement, on fixe un ruban réfléchissant sur le côté du wagon, directement face au capteur de sécurité. Quand le signal du capteur rebondit sur le ruban réfléchissant, il allume une lumière rouge qui est visible de la remorque du chauffeur, indiquant que le déversoir du wagon est parfaitement aligné avec la grille. Chaque wagon est muni de ruban réfléchissant. Les voisins qui apportent du grain peuvent aussi ajouter du ruban réfléchissant sur leurs propres wagons.

Figure 4. Le capteur de sécurité est monté sur une colonne d'acier face aux wagons prêts à décharger

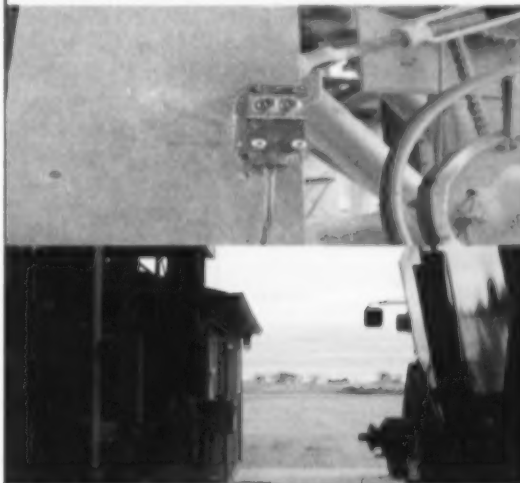


Figure 5. Une lumière rouge est visible du siège du chauffeur dans le tracteur, quand le déversoir du wagon est aligné avec la grille d'engrangement

### Capteur de vitesse de l'arbre (figures 6 et 7)

Si vous avez un appareil avec jambes, un séchoir et des convoyeurs, vous voudrez peut-être installer des capteurs de vitesse des arbres. Ces appareils mesurent la vitesse des principaux arbres de votre système. Les capteurs de sécurité surveillent les vitesses des arbres et signalent au préposé quand ces dernières sont hors du régime critique. Des systèmes plus avancés peuvent même arrêter l'équipement avant que des dommages surviennent. Ainsi les blocages seront choses du passé. Ce système de sécurité vous permet aussi de savoir quand une courroie est brisée avant que les déversoirs ne soient bouchés.



Figure 6. Capteur de vitesse de l'arbre monté sur un coffre d'élévateur

Figure 7. Panneau de contrôle avec boutons poussoirs reliés aux divers composants du système de grains

### Échantillonneurs de vis à grain (figures 8, 9 et 10)

Si vous connaissez la teneur en humidité du grain quand il passe dans votre système, vous êtes en mesure de prendre les décisions de gestion appropriées. Ces appareils peuvent être dangereux et causer de graves blessures, il n'est pas question de soutirer un échantillon n'importe comment. Des échantillonneurs montés sur la vis à grain permettent de prélever des échantillons sans risque. Ils sont installés à un angle de 45° du fond de la vis. Une ouverture dans la vis permet de prélever une petite quantité de maïs à la fois quand l'échantillonneur est ouvert. Ainsi vous pouvez prélever un échantillon plus représentatif. Ces échantillonneurs sont disponibles chez votre fournisseur d'équipement local ou vous pouvez les fabriquer vous-mêmes.

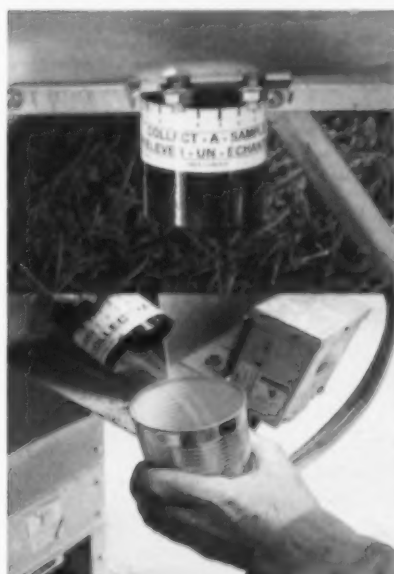


Figure 8. Échantillonneur permettant de prélever un échantillon installé sur une vis horizontale

Figure 9. Le maïs s'écoule d'un échantillonneur dans une boîte de conserve



Figure 10. Un échantillonneur carré de 9,7 cm<sup>2</sup> (1,5 po<sup>2</sup>) de fabrication domestique est soudé à une vis à grain horizontale

### Trémie de déchargement (figure 11)

Les déversoirs des wagons semblent souvent plus larges que les grilles des trémies d'engrangement. Le grain se déverse sur le béton autour et il faut nettoyer chaque fois qu'un wagon ou qu'un camion quitte. Cette trémie amovible en acier soudé est mise en place avant que le wagon commence à décharger. Cette trémie réduit la quantité de grain répandue sur le sol et vous épargne beaucoup de nettoyage.



Figure 11. Une trémie amovible en métal dirige le grain pendant le déchargement d'un wagon

### Portes de soufflage (figure 12)

Les planchers perforés des cellules de stockage laissent passer des matières fines dans l'espace en dessous. L'utilisation des cellules de stockage et le type de planchers perforés peuvent avoir une incidence sur la quantité de matières qui s'accumule sous le plancher. Avec les années les résidus de matières peuvent atteindre une certaine hauteur et nuire à la circulation de l'air sous le plancher d'aération. Il n'est jamais facile de nettoyer sous ces planchers perforés. Il existe maintenant des portes de soufflage pour ce faire. Un certain nombre de ces portes sont installées autour de la jupe de la cellule. Quand la cellule est remplie et que ces matières sont sèches, on ouvre les portes une à la fois puis on met le ventilateur en marche. Après l'arrêt du ventilateur, la porte est réinstallée et on enlève la suivante. Laisser le ventilateur d'aération faire le nettoyage à votre place, sous le plancher.



Figure 12. Une porte en acier de 15 sur 45 cm (6 sur 18 po) est boulonnée dans la jupe de la cellule de stockage sous le plancher d'aération



## Faut-il ajouter du sulfate d'ammonium au glyphosate?

par Mike Cowbrough, chargé de programme, lutte contre les mauvaises herbes- grandes cultures

Cette question semble revenir chaque année. Est-ce que j'ajoute assez de sulfate d'ammonium au glyphosate? Est-ce que cela va améliorer la lutte contre les mauvaises herbes surtout si mon eau est dure? En bref, la réponse est non. Vous êtes sceptique? Je vous comprends.

Dans bon nombre de régions, aux États-Unis, on insiste sur la nécessité d'ajouter du sulfate d'ammonium au glyphosate, surtout pour lutter contre le chénopode blanc et l'abutilon. Il a été démontré que certains cations, dans l'eau dure, peuvent avoir un effet antagoniste sur l'activité du glyphosate (ex. :  $\text{Ca}^{++}$ ). Cet antagonisme peut résulter de la formation de sels de glyphosate peu solubles. Ces sels ne sont pas assimilés aussi rapidement par les plantes et, par conséquent, leur efficacité à lutter contre les mauvaises herbes s'en trouve réduite. Les producteurs américains ajoutent du sulfate d'ammonium au glyphosate pour contrecarrer de manière économique cet antagonisme, puisque le sulfate d'ammonium entrave la formation de sels de glyphosate peu solubles.

### Sources de cations

L'eau dure est la principale source de cations. Toutefois, les tissus végétaux peuvent aussi produire des cations antagonistes qui sont lessivés à la surface des feuilles orsque la rosée ou la pluie humidifie les feuilles. Ce phénomène peut expliquer pourquoi l'ajout de sulfate d'ammonium au glyphosate améliore la maîtrise de certaines espèces de mauvaises herbes, même lorsque le glyphosate est mélangé à de l'eau désionisée.

Une étude menée par Gavin Hall et des collègues (2000) s'est penchée sur la composition des cations à la surface de feuilles d'abutilon, de liseron des champs et de sorgho d'Alep. La maîtrise de ces mauvaises herbes a été évaluée après application de glyphosate avec ou sans ajout de sulfate d'ammonium. On a constaté que l'ajout de sulfate d'ammonium au glyphosate donnait les meilleurs résultats sur l'abutilon, suivi du liseron des champs. Sur le sorgho d'Alep, on n'a observé que peu de différences entre les traitements au glyphosate avec ou sans ajout de sulfate d'ammonium. L'efficacité observée du sulfate d'ammonium est reliée aux concentrations relatives du calcium dans le tissu foliaire, car c'est l'abutilon qui contenait les concentrations les plus élevées de  $\text{Ca}^{++}$ , suivi du liseron des champs et du sorgho d'Alep. Les résultats de l'étude de Hall semblent montrer que le calcium à la surface des feuilles et dans les tissus végétaux peut avoir un effet antagoniste sur l'activité du glyphosate.

### L'expérience ontarienne

L'un des premiers projets auquel j'ai participé lorsque j'ai commencé à travailler pour le Ministère consistait à faire des démonstrations sur le terrain dans lesquelles les producteurs acceptaient de pulvériser la moitié de leur champ avec du glyphosate, en ayant pour cible l'abutilon. Ils remplissaient ensuite de nouveau le pulvérisateur avec de l'eau, ajoutaient du sulfate d'ammonium, puis la même dose de glyphosate, pour traiter l'autre moitié de leur champ. Dans chacune des démonstrations, les producteurs n'ont pas remarqué de différence entre les deux sections de leurs champs, en ce qui a trait à la maîtrise de l'abutilon.

En 2011, une étude réalisée par des chercheurs ontariens a permis de conclure que dans le cadre de leurs essais, « compte tenu de la dureté de l'eau, l'ajout de sulfate d'ammonium n'améliorait que très peu l'efficacité du glyphosate dans le maïs ». Les deux diagrammes ci-dessous ont été adaptés de cette étude et illustrent la différence entre l'efficacité du glyphosate avec ou sans ajout de sulfate d'ammonium sous trois degrés de dureté de l'eau.

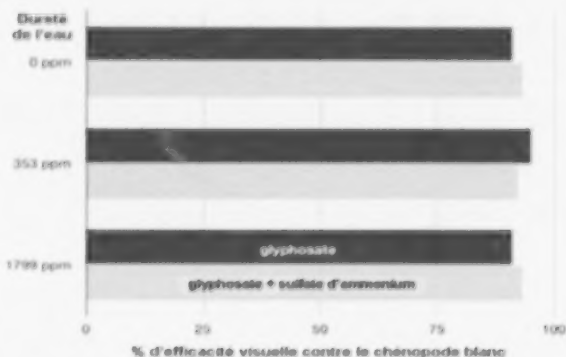


Figure 1. Efficacité contre le chénopode blanc d'un traitement de 28 jours au glyphosate et au glyphosate + sulfate d'ammonium à trois degrés de dureté de l'eau. Adapté de Soltani et al., *Can. J. Plant Sci.*, 2011, 91 : 1053-1059.

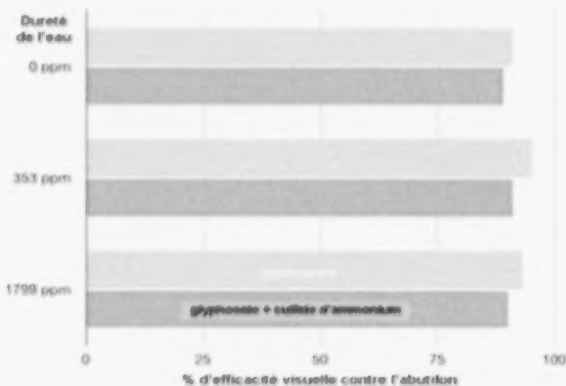


Figure 2. Efficacité contre l'abutilon d'un traitement de 28 jours au glyphosate et au glyphosate + sulfate d'ammonium à trois degrés de dureté de l'eau. Adapté de Soltani et al., *Can. J. Plant Sci.*, 2011, 91 : 1053-1059.

### Cas où l'ajout de sulfate d'ammonium au glyphosate mérite qu'on y réfléchisse

Une recherche rapide sur Google vous donnera de multiples références sur l'utilité d'ajouter du sulfate d'ammonium au glyphosate, alors je peux comprendre que vous soyez plutôt sceptiques en lisant le présent article.

Voici un excellent lien sur le site Web de l'Université Purdue qui permet de mieux comprendre comment utiliser le glyphosate pour augmenter les rendements : <http://www.extension.purdue.edu/extmedia/qwc/qwc-2.pdf> (en anglais seulement).

L'ajout de sulfate d'ammonium dans l'eau peut présenter certains avantages dans les cas suivants :

- Lorsque l'eau de pulvérisation est très dure.
- Lorsqu'il est démontré que les mauvaises herbes visées ont des feuilles qui contiennent beaucoup de cations, comme le chénopode blanc et l'abutilon.
- Lorsqu'on utilise des produits à base de glyphosate qui ne contiennent pas une grande quantité de surfactants (ex.: marques de première qualité).

### Adapter les méthodes d'échantillonnage du sol selon les conditions de l'épandage en bandes

par Bonnie Ball, spécialiste de la fertilité du sol, et Deanna Nemeth, chargée de programme, gestion des éléments nutritifs des cultures horticoles, MAAARO

L'épandage en bandes des engrais et du fumier à proximité des plants améliore l'efficacité des éléments nutritifs. En système de travail réduit ou de semis directs, lorsque les éléments nutritifs sont épandus en bandes, le nombre d'échantillons de sol prélevés à l'intérieur des bandes et à l'extérieur de leur zone d'efficacité joue un rôle important dans l'obtention de résultats d'analyse précis.

#### Pourquoi l'épandage en bandes est-il préférable à l'épandage de pleine surface?

- Parce que les éléments nutritifs appliqués près des racines peuvent être assimilés par les plants.

- Parce que la plupart des cultures ont des besoins élevés en phosphore tôt en saison, avant que les systèmes racinaires se soient entièrement développés.

#### Pourquoi le phosphate ne devrait jamais être épandu en pleine surface dans les cultures en rangs?

- Parce que le phosphate est lié ou fixé sous des formes moins assimilables, ce qui réduit la rentabilité de la fertilisation.
- Parce que dans les cultures en semis directs, le phosphate devient stratifié à la surface du sol, car il n'y a pas d'activité racinaire ni de prélèvement par la culture lorsque le sol s'assèche.
- Parce que le phosphate peut ruisseler dans les eaux de surface, et favoriser ainsi la prolifération des algues, ce qui est néfaste pour l'environnement, surtout dans le Lac Érié. Le ruissellement réduit aussi la rentabilité de la fertilisation.

#### Modifier la méthode de prélèvement des échantillons de sol pour tenir compte de l'épandage en bandes

Les doses d'engrais recommandées sont basées sur les résultats précis d'analyse de sol ou des moyennes. Lorsque les analyses de sol sous-estiment les teneurs réelles en P et K, cela entraîne du gaspillage d'engrais, alors que si les concentrations véritables d'éléments nutritifs dans le sol sont surestimées dans les analyses, on risque de réduire les rendements en apportant trop peu d'engrais. L'endroit où les carottes de sol sont prélevées par rapport à la bande d'épandage influe grandement sur les résultats d'analyse de sol. Au-delà de 5 cm (2 po) d'une bande de phosphate appliquée à l'aide d'un semoir, les concentrations du sol en P baissent brusquement et l'engrais est peu efficace hors de cette zone. Le tableau 1 résume les recommandations sur la manière de prélever des échantillons de sol dans des cultures en travail réduit ou semis directs où les engrais ont été épandus en bandes.

Tableau 1. Méthodes d'échantillonnage recommandées pour obtenir les résultats d'analyse les plus exacts possible			
Scénario	Espacement cm (po)	Placement	Echantillonnage
1	Inconnu	Au semoir	Échantillon apparié – Une carotte de sol prélevée au hasard suivie d'une deuxième carotte prélevée à la moitié de la distance entre les bandes à partir du premier échantillon, perpendiculaire à l'orientation de la bande.
2	76 (30)	Au semoir	Une carotte de sol à l'intérieur de la bande pour 20 carottes à l'extérieur de la bande.
3	30 (12)	Au semoir	Une carotte de sol à l'intérieur de la bande pour 8 carottes à l'extérieur de la bande.
4	À déterminer pour chaque espace-ment	Au semoir	$S = 8 [x/30 \text{ cm}]$ ( $S = 8 [x/12 \text{ pouces}]$ ) $S$ = nombre de carottes de sol entre les bandes (à l'extérieur de la zone d'efficacité de la bande, 5 cm pour les engrais appliqués au semoir). $x$ = espacement entre les bandes en cm ou en pouces.
5	76 (30)	Labour en bandes, injecteur de fumier	Une carotte de sol dans la zone pour 3 carottes prises hors zone, lorsque la zone d'efficacité a 25 cm (10 po) de largeur.

Sources :

FERNANDEZ, « Soil P and K following RTK-guided broadcast and deep-band placement in strip- and no-till », Auto-observation CEU, dans *Crops & Soils*, juillet-août 2012.

KITCHEN, WESTFALL, HAVLIN, « Soil sampling under no-till banded phosphorus » dans *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 1990, 54 :1661-1665.

BALL, COELHO, ROY, BRUIN, MORE, WHITE « Zonejection: Conservation tillage manure nutrient delivery system » dans *Agron. J.*, 2009, 101 : 215-225.

Il est plus difficile d'obtenir des échantillons fournissant des valeurs exactes lorsqu'on ne sait pas où se trouve la bande d'épandage ou si cette dernière varie d'une année à l'autre (scénario 1).

L'échantillonnage est simplifié lorsqu'on sait où se situe la bande d'épandage et qu'elle est au même endroit chaque année, et on améliore aussi de cette manière la précision des résultats (scénarios

2 à 5). Il est plus pratique et de plus en plus courant de garder la bande d'épandage au même endroit grâce à la cinématique en temps réel (Real Time Kinematic [RTK]), une méthode de positionnement par satellite (GPS) précise au centimètre près. Chaque année, les semis sont ainsi faits sur les bandes d'engrais résiduels, ou à proximité de celles-ci, et on réduit ainsi le compactage en diminuant le passage de la machinerie.

#### Différences des résultats d'analyse pour les échantillons prélevés dans les bandes et entre celles-ci

Dans une exploitation ontarienne où l'on cultive chaque année du maïs et du soya en rotation avec le même espacement entre des semis en lignes jumelées et au même endroit, on a préparé des échantillons composites à partir de carottes de sol prélevées de la manière suivante :

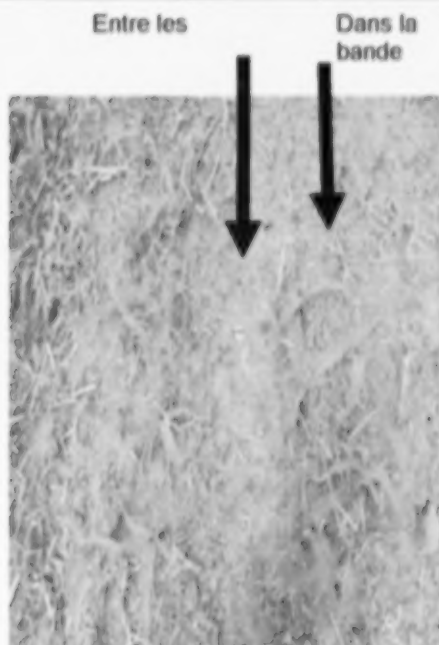
1. dans la bande d'engrais (à 10 cm (4 po) de chaque côté du rang chaque année);
2. à l'extérieur de la zone d'efficacité de la bande (figure 2);
3. une carotte de sol prise à l'intérieur de la bande mélangée avec 20 carottes de sol prises à l'extérieur de la bande;
4. une carotte de sol prélevée à l'intérieur de la bande et mélangée avec 10 carottes prises à l'extérieur de celle-ci.

Les résultats d'analyse de sol ont révélé des teneurs en P et K 1,7 fois supérieures dans la bande qu'à l'extérieur de celle-ci (figure 3). Ces résultats montrent bien qu'il est risqué de sous-estimer les teneurs réelles du sol en P et K et d'appliquer ainsi trop d'engrais si toutes les carottes de sol sont prélevées à l'extérieur de la bande.

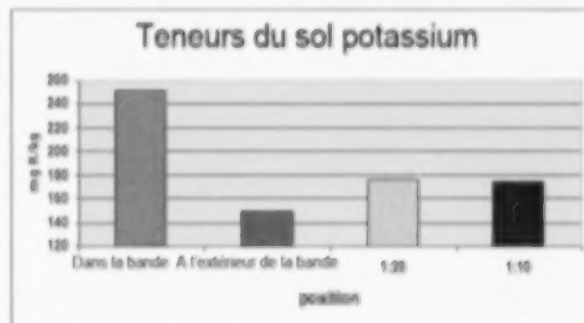
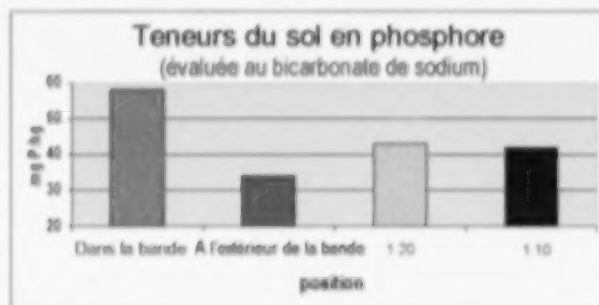
On a analysé un mélange de carottes prélevées à l'intérieur et à l'extérieur de la bande d'engrais et les teneurs en P et en K étaient inférieures à celles qui ont été observées à l'intérieur de la bande (figure 3). Les résultats d'analyse de sol pour le P et le K étaient semblables pour l'échantillon composite « 1 : 20 », lequel correspond à la méthode recommandée pour les rangs espacés de 76 cm (30 po) (tableau 1, scénario 2), et pour l'échantillon composite « 1 : 10 » provenant des carottes prélevées à l'intérieur de la bande (figure 3).

Dans ce système, pour estimer la teneur exacte des éléments nutritifs dans le sol, il est recommandé de préparer un échantillon composite formé de 15 carottes de sol prélevées à l'extérieur de la bande et d'une carotte prélevée dans la bande.





**Figure 2.** Endroit où prélever les échantillons de sol par rapport aux rangs jumelés et aux bandes de P et de K.



**Figure 3.** Teneurs du sol en phosphore (P) et en potassium (K) dans des carottes de sol prélevées aux endroits suivants : dans la bande d'engrais épandu à l'aide d'un semoir, à l'extérieur de la bande; échantillons composites formés d'une carotte de sol prélevée à l'intérieur de la bande pour 20 carottes prises à l'extérieur de la bande (1:20) ou une carotte à l'intérieur pour 10 à l'extérieur (1:10).

L'épandage en bandes des éléments nutritifs est une méthode d'application efficace et responsable. Lorsqu'on prélève des échantillons de sol dans des cultures à travail réduit ou en semis directs, le nombre de carottes de sol prélevées à l'intérieur et à l'extérieur de la zone d'efficacité de la bande d'engrais doit varier selon la distance entre la bande et la limite de sa zone d'efficacité.

**Pour l'information la plus récente  
diffusée par l'équipe de spécialistes des grandes  
cultures du MAAARO, consultez  
<http://fieldcropnews.com>**

Centre d'information agricole :

1 877 424-1300

Courriel : [ag.info.omafr@ontario.ca](mailto:ag.info.omafr@ontario.ca)